



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

551.224  
F581

Flannarion, C.  
Le tremblement de terre des Alpes.

551.224 F581

1854 439.166

BRANNER GEOLOGICAL LIBRARY

LELAND STANFORD JR.  
UNIVERSITY  
LIBRARY



THE GIFT OF

JOHN CASPER BRANNER

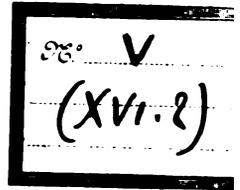
de Tremblement de terre Des Alpes (189<sup>15</sup>-1905)

551.224/BULLETIN

7581

DE LA

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE



ET

REVUE MENSUELLE

D'ASTRONOMIE, DE MÉTÉOROLOGIE ET DE PHYSIQUE DU GLOBE

Paraissant le 1<sup>er</sup> de chaque mois

~~~~~  
JUN 1905  
~~~~~

N'est-il pas étrange que les habitants  
de notre planète aient presque tous vécu  
jusqu'ici sans savoir où ils sont et sans  
se douter des merveilles de l'univers ?



PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ  
HOTEL DES SOCIÉTÉS SAVANTES  
28, RUE SERPENTE, 28

Ce fascicule contient une planche hors texte.

## SOMMAIRE DU N° 6 (JUN 1905)

Sur quelques changements signalés à la surface de la Lune, par P. PUISEUX.  
Société Astronomique de France (séance du 3 Mai 1905), par EM. TOUCHET.  
— Le tremblement de terre des Alpes, par CAMILLE FLAMMARION. — Expériences  
contre la réalité des canaux de Mars, par J.-E. EVANS et E. WALTER MAUNDER.  
Spectres de Neptune et d'Uranus, par V.-M. SLIPHER. — Sur la variation diurne  
de la température de l'air, par J. LOISEL. — Nouvelles de la science, Variétés.  
La fête du Soleil. L'éclipse totale de Soleil du 30 août. Même sujet. Rapprochement  
de planètes. Neiges de Mars. Oppositions de Mars. La foudre. Une des grandes  
pyramides frappée par la foudre. Un calcul de probabilités. Une montagne qui marche.  
Distinction honorifique. Bibliographie. — Le ciel du 16 Juin au 15 Juillet 1905  
par G. BLUM.

## SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

Hôtel des Sociétés savantes, 28, rue Serpente, à Paris  
Fondée en 1837. — Reconnue d'utilité publique en 1897

### BUREAU

Président : M. ED. CASPARI, astronome, ingénieur hydrographe en chef de la Marine.  
Vice-Présidents : MM. CH. LALLEMAND, Directeur du Nivellement général de la France ;  
DESJARDINS, de l'Institut ; PAUL APPELL, de l'Institut, doyen de la Faculté des Sciences ;  
le comte DE LA BAUME PLUVINEL, astronome.  
Secrétaire général : M. C. FLAMMARION ; Secrétaires : MM. FOUCHÉ, TOUCHET, M<sup>me</sup> BERTAUX.  
Bibliothécaire : M. MAURICE BALLOT ; Bibliothécaire-adjoint : M. MAURICE PETIT.  
Anciens Présidents, Membres inamovibles du Bureau : MM. JANSSEN, BOUQUET DE LA GRYE,  
POINCARÉ, LIPPMAUN.

### COMITÉ DE RÉDACTION DU BULLETIN MENSUEL

MM. C. FLAMMARION, H. DESJARDINS, CH.-ED. GUILLAUME, M. FOUCHÉ, EM. TOUCHET,  
et les membres du Bureau.

### Extrait des Statuts

ARTICLE PREMIER. — La Société Astronomique de France a pour but de réunir entre  
elles les personnes qui s'occupent pratiquement ou théoriquement d'Astronomie, ou  
qui s'intéressent au développement de cette Science et à l'extension de son influence  
pour l'éclaircissement des esprits. Ses efforts tendent à l'avancement et à la propagation  
de cette Science, ainsi qu'à faciliter les voies et moyens à tous ceux qui désirent  
entreprendre des études astronomiques.

On fait appel pour sa composition et son développement à tous les amis de la  
Science et du Progrès.

ART. 6. — La souscription des membres est de 10 francs par an, cotisation à laquelle  
s'ajoute, une fois pour toutes, un droit d'entrée de 5 francs, en retour duquel chaque  
Sociétaire reçoit un diplôme.

ART. 7. — On peut racheter sa cotisation en versant à la Société une somme de  
200 francs, soit en une seule fois, soit en plusieurs. Les membres qui auront ainsi  
racheté leur cotisation reçoivent le titre de *membres perpétuels*. Les nouveaux Socié-  
taires admis en qualité de membres perpétuels sont dispensés du droit d'entrée de 5 francs.

*Tous les Sociétaires reçoivent ce Bulletin mensuel qui, depuis 1895, fait suite  
à la revue L'Astronomie. Les personnes étrangères à la Société peuvent s'abonner  
au Bulletin au prix de 10 fr. par an.*

### AVIS RELATIF A LA CORRESPONDANCE DE LA SOCIÉTÉ

Toutes les communications concernant la Société ou relatives à la rédaction  
du Bulletin doivent être adressées à M. C. Flammarion, Secrétaire général,  
avenue de l'Observatoire, 40, Paris (14<sup>e</sup>). Elles sont ainsi présentées aux  
séances, inscrites aux procès-verbaux et réparties par les Secrétaires aux  
diverses Commissions.

L'année financière commence du 1<sup>er</sup> janvier de chaque année; nous prions  
nos collègues qui ne se sont pas encore mis en règle pour le paiement de leur  
cotisation de l'année 1905, de bien vouloir adresser à M<sup>me</sup> veuve BERTAUX,  
continuant les fonctions de Secrétaire-trésorier, rue Serpente, 25, une valeur  
de 10 fr., payable à Paris. Nous devons ajouter les frais d'encaissement aux  
quittances que nous aurons à faire présenter directement.

Comité Français

300876

## LE TREMBLEMENT DE TERRE DES ALPES (1905)

La Savoie, la Suisse, le Sud-Est de la France viennent de frémir sous un frisson assez fort, mais sans gravité.

Le samedi 29 avril, à 1<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> du matin (heure du méridien de Paris), les habitants d'un grand nombre de localités ont été réveillés de leur sommeil et balancés dans leurs lits, des objets d'étagères ou de tables de toilette ont été secoués, des lustres ont tinté, des sonneries électriques se sont fait entendre, des meubles ont été déplacés, des vitres ont été brisées, des cheminées sont tombées, des maisons ont été lézardées, des rochers se sont détachés. Il n'y a eu, toutefois, aucun accident de personnes. Le mouvement oscillatoire a duré plusieurs secondes et a été suivi de deux autres.

L'une de mes nièces, M<sup>me</sup> Sylvie Monprofit, qui venait d'arriver en Suisse, à Clarens, après un voyage assez fatigant, et qui dormait profondément, a été réveillée subitement par une violente secousse produisant l'effet d'une grosse vague qui aurait soulevé son lit. En même temps, les objets d'une table de toilette se sont entrechoqués. Le mouvement, lent et fort, paraissait s'effectuer de l'Ouest à l'Est. Toute la famille a été réveillée, malgré un sommeil bien affermi.

Plusieurs membres de la Société nous ont adressé d'intéressantes descriptions du phénomène. De Lozanne (Rhône), M. Coqblin, ingénieur de la Compagnie P.-L.-M., écrit que le mouvement sismique a duré 4 secondes, dans la direction Nord-Sud, que tous les habitants l'ont ressenti et ont été violemment secoués dans leur lit, que l'un d'eux l'a comparé aux trépidations d'un navire dont l'hélice en mouvement sort de l'eau.

De Crachier (Isère), M. Claudius Rigollet écrit que l'on a éprouvé trois secousses, dont la première a duré trois à quatre secondes, et dont la deuxième a été accompagnée d'un grondement souterrain. La troisième a été la plus forte et lui a paru la plus longue; elle a produit l'impression d'une course vertigineuse en voiture par un chemin raboteux. Tous les habitants ont été réveillés.

M. J. Guillaume, à l'Observatoire de Lyon, a ressenti le phénomène; malheureusement, le sismographe de l'Observatoire étant en réparation, il n'y a pas eu d'enregistrement de la secousse.

A Clairvaux-du-Jura, M. Severe Colin a ressenti le tremblement de terre. Les oscillations ont duré près de trois secondes et étaient assez fortes pour faire craquer les meubles et les fenêtres. Leur direction était du Sud au Nord.

De Lons-le-Saunier (Jura), M. Patard rapporte qu'une partie de la population a été réveillée par une secousse de deux secondes environ, paraissant dirigée dans le sens Est-Ouest.

noms sont désormais célèbres dans les annales de l'Astronomie, mais ce tableau elle le trace avec son cœur. C'est une conférence comme il n'en avait pas encore été fait. Et dont il faut remercier M<sup>me</sup> Roberts.

Cette dernière conférence a été accompagnée de projections à la lumière électrique par MM. BALLET, KANNAPPELL et SAUTORY.

La séance est levée à 11 heures.

Le Secrétaire-adjoint :

EM. TOUCHET.

### ADMISSIONS ET PRÉSENTATIONS

Les personnes dont les noms ont été publiés au procès-verbal de la séance d'avril ont été nommées membres de la Société à la séance de mai.

Celles dont les noms suivants ont été présentés à la séance de mai pour être admises à celle de juin.

MM. WILLIAM-SADLER FRANKS, membre de la Société royale astronomique, à Starfield, Crowborough, Sussex (Angleterre), présenté par MM. Flammarion et Em. Touchet.

le D<sup>r</sup> ARTHUR-CÉSAR MOREIRA DE ARAUJO, 97, Estrada Silverio Nery, à Amazonas (Brésil). (MM. A. de Souza et Flammarion).

M. ETIENNE SELLIER, étudiant en droit, 6, rue de Mirande, à Dijon (Côte-d'Or), (MM. Marc Desserteaux et Flammarion).

M<sup>lle</sup> FOND, à l'École supérieure de Largentière (Ardèche) (M<sup>lle</sup> Meunard et M<sup>me</sup> Bertaux).

MM. NICOLAS KRASSNIKOFF, étudiant en mathématiques de l'Université Impériale, à Saint-Petersbourg (Russie) (M<sup>me</sup> Zaitzeff et M. Daniel Sciatsky).

SYLVAIN DEGLANTINE, membre adhérent aux Sociétés des Gens de Lettres et des Poètes français, 15, rue Croix-Nivert, Paris (MM. Flammarion et Maurice Touché).

M<sup>me</sup> HENRY DUFOUR, château de Bonges (Indre) (M. Flammarion et M<sup>me</sup> Bertaux).

MM. HENRI-VICTOR ROUSSEL, opticien-fabricant, 3, boulevard Richard-Lenoir, Paris (MM. Flammarion et G. Raymond).

EUGÈNE-ADOLPHE LUSSEZ, agent comptable, caissier à la C<sup>ie</sup> parisienne du Gaz, 319, avenue de Paris, à St-Denis (Seine) (MM. Flammarion et Mascart).

HENRI AUNIS, négociant, à Noirmoutier (Vendée) (MM. Flammarion et Touchet).

M<sup>me</sup> EUGENIE MOULIN, 1 bis, avenue de Longchamps (Tang-Ho), à Boulogne (Seine) (les mêmes).

MM. PIERRE-RENE FALCONNIER, de la Comédie Française, 46 bis, boulevard Bineau, à Neuilly-sur-Seine (Seine) (les mêmes).

LOUIS PANAFIEU, 4, rue Bochart-de-Saron, Paris (les mêmes).

M<sup>lle</sup> ADELE-MARIE-LEONIE VAILLANT, à Fontquevillers (Pas-de-Calais) (les mêmes).

MM. HENRI JANNETON, ingénieur E. C. P., à Sainte-Savine (Aube) (les mêmes).  
L. ROCARD, horloger de précision, à Troyes (Aube) (les mêmes).

M<sup>me</sup> MARIE NIASUDOFF, à Odessa, Russie (MM. Flammarion et Lippmann).

MM. GERMAIN FOUËRE, curé, à Lugos, par Belin (Gironde) (M. Flammarion et M<sup>me</sup> Bertaux).

le D<sup>r</sup> A. SZECHY, directeur de l'école, à Kocorsvan (Hongrie) (MM. Flammarion et Caspari).

De Mâcon, M. Deplasse écrit que la ville a ressenti la secousse assez fortement. « Il m'a semblé que le parquet d'un long corridor sur lequel s'ouvre ma chambre était parcouru d'un bout à l'autre par de rapides ondulations. Des bibelots d'étagères ont été renversés. Direction Sud-Nord. Durée quatre à cinq secondes ».

Un grand nombre de descriptions ont été envoyées de Chamonix, d'Argentières, de Martigny, de Brigue, d'Annecy, de Bonneville, de Moutiers, d'Albertville, de Chambéry, d'Aix, de Genève, de Lausanne, de Berne, de Lucerne, de Gex, de Nantua, d'Oyonnax, de Bourg, de Roanne, de Dôle, de Pontarlier, de Saint-Claude, de Grenoble, de Voiron, de Lyon, de Saint-Etienne, de Villefranche, de Belfort, de Bâle, d'Altkirch, de Rive-de-Gier, du Puy, de Valence, de Vienne, de Chalon-sur-Saône, etc., ainsi que de Turin et de Domo d'Ossola (1). Si l'on compare l'ensemble de toutes les relations, on se rend compte que la région la plus fortement éprouvée est voisine de Chamonix, et que le centre d'ébranlement est le pied du Mont-Blanc. A Chamonix, les secousses ont été très intenses et les habitants, réveillés en sursaut, se sont précipités à demi-nus dans les rues. Un grand nombre de maisons ont été lézardées, des cheminées ont été renversées. Tout le canton de Chamonix a été violemment secoué. A Argentières, la population affolée s'était fort imprudemment réfugiée dans l'église. La route nationale a été fendue sur une grande longueur; des blocs de pierre de cinq cents kilos, arrachés de la montagne, ont obstrué les chemins; une source assez forte a jailli, grossissant le débit de l'Arve; les ouvrages de la ligne du chemin de fer électrique du Fayet à Chamonix ont été détériorés en plusieurs points, et le 4 mai un grand éboulement s'est produit vers la gare des Bossons. On a signalé également des dégâts importants à Lespraz, à Lestines, aux Iles, à Lajoua. Beaucoup de maisons lézardées. Les pertes s'élèvent à un demi-million.

A Moutiers, à Bozel, les habitants épouvantés se sont levés précipitamment. Il en a été de même en plusieurs points et jusqu'à Lucerne. A Albertville les secousses ont été accompagnées d'un bruit sourd. A Bonneville, à Annecy, des pendules se sont arrêtées. A Dôle, plusieurs portes se sont ouvertes. Dans la Haute-Savoie, la Savoie, le Jura, l'Ain, l'Isère, la Suisse Romande, l'agitation a été violente.

C'est par l'observation des effets produits en chaque localité, de l'intensité et de la direction des oscillations, que nous pouvons nous rendre compte du point de départ d'un tremblement de terre, de sa force intrinsèque, de son étendue, et chercher à en déterminer la cause. L'intensité s'exprime

(1) Mais on n'a pas ressenti les secousses à Florence et à Ischia, comme l'écrit une publication scientifique. Les sismographes seuls les ont enregistrées.

selon une notation conventionnelle formulée par MM. Forel et de Rossi, allant de I à X, depuis la vibration insensible accusée seulement par les sismographes jusqu'aux grands désastres et aux cataclysmes. Pour le cas actuel de la secousse du 29 avril, la notation doit être estimée à VIII (murs lézardés, chute de cheminées, épouvante) pour Argentières et ses environs, jusqu'à Chamonix (1); à VII (renversement d'objets dans les appartements, chute des plâtres, grand effroi) pour la zone s'étendant dans toute la région au Nord du Mont-Blanc jusqu'à Annecy; à VI (réveil général des dormeurs, oscillation des lustres, arrêt des pendules, ondulation des arbres, effroi) pour la surface comprise dans le périmètre du lac Léman, du Jura, de l'Ain, de l'Isère et de la Savoie; avec sensations plus affaiblies (V) mais encore généralement ressenties jusqu'au delà de Lucerne au Nord-Est, de Belfort, Altkirch, Besançon, au Nord; de Lons-le-Saunier, Mâcon, Lyon, à l'Ouest; Le Puy, Valence, Gap, au Sud-Ouest; Turin, au Sud. Au delà, les secousses ont été peu remarquées, quoique enregistrées par les sismographes. Ces zones d'action ne sont pas homogènes, régulières, et dépendent de la nature des terrains (2).

Ce tremblement de terre rappelle, avec une intensité beaucoup plus faible, celui de Nice, de Menton et de Diano-Marina, du 23 février 1887. Il est probablement dû à la même cause (3).

Ce n'est pas un tremblement de terre d'origine volcanique.

Dans son lent refroidissement séculaire, la croûte solide du globe terrestre s'est plissée, ridée, surélevée en donnant naissance aux chaînes de montagnes, affaissée en creusant les profondeurs océaniques. L'état géologique n'a pas encore acquis une stabilité absolue. A une certaine profondeur,

(1) On m'écrit de Chamonix, à la date du 4 mai: « L'église d'Argentières et l'école communale menaçant ruine à la suite du tremblement de terre, viennent d'être fermées par ordre du maire ».

(2) Les appareils magnétiques de l'Observatoire du Val-Joyeux ont enregistré un frémissement à 2 heures précises. Le sismographe de Grenoble a marqué la secousse principale 1<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> 15<sup>s</sup>. Mais la transmission magnétique a dû être instantanée; le défaut de réglage des instruments peut expliquer la différence de 45 secondes. Les baromètres enregistreurs des Observatoires de Juvisy et du Parc Saint-Maur montrent une oscillation due à la secousse; mais le moment n'en peut être déterminé avec précision.

Le tremblement de terre de Lahore, du 4 avril, a été également marqué par un épaississement dû aux vibrations des aimants sur les courbes magnétiques de l'Observatoire du Val-Joyeux, de 1<sup>h</sup> 19<sup>m</sup> à 1<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> du matin, correspondant à 6<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> et 6<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> de Lahore, heure du tremblement de terre.

(3) Grâce à l'amabilité de M. E. LEROY, membre de la Société, le *Bulletin* pourra donner une carte très complète de la zone d'action de ce tremblement de terre, analogue à celle du tremblement de terre de Nice publiée dans *les Éruptions volcaniques et les Tremblements de terre* d'après les éléments publiés plus haut et tous ceux que l'on pourra réunir d'ici là. Une série de courbes fermées, correspondant aux termes de la notation de MM. Forel et de Rossi, avec le massif du Mont-Blanc comme épicycle, montreront l'intensité décroissante du phénomène, dans les diverses régions de la France, de la Suisse et de l'Italie.

la chaleur est assez grande pour qu'aucune roche ne soit solide. L'accroissement de chaleur observé à mesure que l'on descend dans les profondeurs du globe est variable selon la nature des terrains, mais on le constate partout, et on peut l'estimer en moyenne à 1 degré pour trente à trente-cinq mètres, à 3 degrés pour cent mètres, à 30 degrés pour mille mètres. A deux kilomètres de profondeur, la température des terrains est d'environ 60 degrés au-dessus de la température moyenne des localités.

Or, le point de départ des commotions sismiques peut être estimé d'après l'étendue de la surface agitée et d'après l'intensité des secousses. Il a été trouvé à 8, 12, 15 kilomètres de profondeur pour différents tremblements de terre.

A ces profondeurs, la température est de plusieurs centaines de degrés.

Remarquons, d'autre part, que l'eau des pluies pénètre le sol, les terres, les roches et descend, en vertu de la pesanteur et de la capillarité. Elle est loin de retourner toute à la mer par les sources, les ruisseaux, les rivières et les fleuves. Les eaux souterraines, minérales, thermales sont en quantité inconnue. Le point d'ébullition de l'eau est la température à laquelle la tension de la vapeur d'eau égale la pression qui pèse sur le liquide. Nos lecteurs savent que dans l'état normal, au niveau de la mer, sous la pression barométrique ordinaire, l'eau bout à 100 degrés. Sous une pression de 10 atmosphères, elle bout à 180 degrés; sous 25 atmosphères, elle se vaporise à 225 degrés. La tension de la vapeur augmente beaucoup plus vite que la température, et l'on peut admettre qu'elle atteint 1 200 atmosphères vers 600 degrés, 5 000 atmosphères vers 1 000 degrés, et probablement 10 000 atmosphères vers 1 300 degrés. La force de la vapeur est connue: elle est suffisante pour expliquer tous les tremblements de terre.

Lors donc que par suite du tassement séculaire de la croûte du globe la plus légère rupture d'équilibre se produit, lorsqu'un vide se comble ou se déplace, lorsqu'un glissement s'opère, lorsque les eaux souterraines ayant désagrégé les terrains ont amené des vides nouveaux, lorsqu'une dislocation modifie l'arrangement des roches à la base des Alpes, de la Sierra Nevada, de l'Himalaya, etc., l'effondrement intérieur ne peut s'effectuer sans donner un nouveau passage à la *pression de la vapeur d'eau*. Il me semble que telle est la cause de la sensation éprouvée par les dormeurs réveillés d'une vague qui aurait passé sous leur lit. Il me semble aussi que les oscillations des objets, des maisons, des arbres s'expliquent facilement et entièrement par la pression de la vapeur d'eau cherchant son chemin à plusieurs kilomètres sous nos pieds. La chute, dans les profondeurs d'un massif tel que le Mont Blanc lui-même, chutes auxquelles les géologues attribuent ces tremblements de terre orogéniques, produirait un choc, une trépidation plus ou

moins retentissante, mais non ces ondes oscillatrices qui donnent parfois le mal de mer et terrifient les habitants sentant le sol s'enfuir.

Les descriptions si nombreuses reçues sur la secousse relativement légère du 29 avril dernier, mais faciles à étudier et à comparer, me paraissent conduire à cette conclusion.

CAMILLE FLAMMARION.

\*\*\*

Il est de circonstance, à la suite de l'article qu'on vient de lire sur le tremblement de terre des Alpes, de présenter à nos lecteurs un curieux effet du violent tremblement

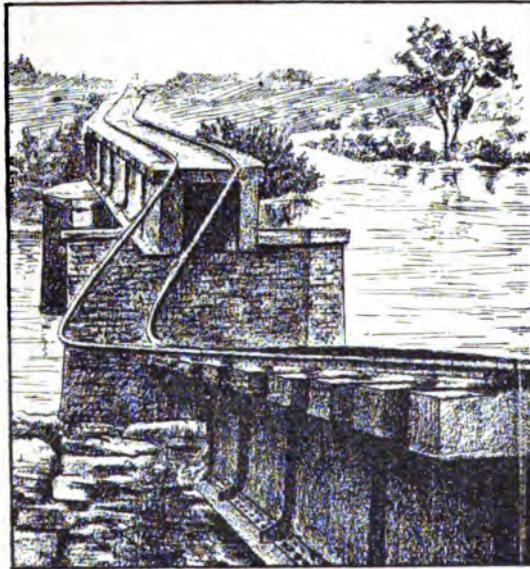


Fig. 83.

Pont de Moushat, sur le chemin de fer du Bengale oriental, détruit par le tremblement de terre du 12 juin 1897.

ment de terre du 12 juin 1897 sur un pont de chemin de fer du Bengale oriental. La figure 83 ci-jointe, mise obligeamment à notre disposition par la direction du *Cosmos*, est extraite d'un article de M. F. de Montessus de Ballore. « Les exemples de rails tordus et de voies ferrées désorganisées, dit-il, sont assez communs (Charleston, 1886; Japon central, 1891; Quettah, 1892; Bengale, 1897). De la façon dont l'effet se produit, il résulte clairement qu'il est dû à des déplacements horizontaux et au fait que les rails, butant les uns contre les autres, ils ne peuvent y obéir que par une torsion de la voie avec ou sans arrachement des

traverses, etc. » La figure ci-dessus donne une idée de la violence de ces séismes qui détruisent les monuments les mieux construits et font des milliers de victimes.

## EXPÉRIENCES CONTRE LA RÉALITÉ DES CANAUX DE MARS

Les expériences suivantes ont été entreprises en Angleterre afin de se rendre compte si les canaux de Mars pouvaient être vus sans exister réellement, et afin de déterminer les conditions les plus favorables pour arriver à produire une telle impression. Voici la méthode employée.

Une esquisse de Mars (fig. 84) variant selon les circonstances de 78<sup>mm</sup> à 160<sup>mm</sup> de diamètre, était présentée à une classe d'élèves, généralement au nombre de vingt, placés à diverses distances du disque. Ces distances variaient depuis 4<sup>m,50</sup> jusqu'à 19<sup>m</sup>, mais en général elles ont été comprises entre 5<sup>m</sup> et 11<sup>m,50</sup>.

SOCIÉTÉ ANONYME DES PLAQUES ET PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES

# A. LUMIÈRE ET SES FILS

← LYON-MONPLAISIR →

PLAQUES } Extra-rapides, rapides et lentes.  
Orthochromatiques et panchromatiques.  
Anti-halo extra-rapides et orthochromatiques.  
Radiographiques.

PAPIERS } Citrate d'argent (Brillant et mat).  
Gélatino-Bromure pour contact et agrandissement.  
"RADIO" se manipulant sans laboratoire obscur.

PRODUITS PHOTOGRAPHIQUES

PELLICULES (PROCÉDÉ PLANCHON)

CINÉMATOGRAPHE LUMIÈRE

← ENVOI FRANCO SUR DEMANDE DU CATALOGUE →

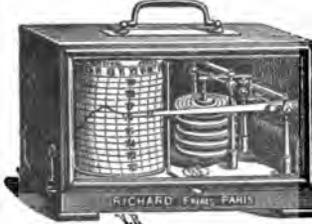
## INSTRUMENTS DE PRÉCISION

32 Diplômes d'Honneur aux Expositions

**JULES RICHARD\*** FONDATEUR ET SUCCESEUR  
DE LA  
**Maison RICHARD Frères**

Bureaux et Ateliers: 25, rue Mélingue (anc. Imp. Fessart), PARIS | Exposition et Vente: 3, rue Lafayette (près l'Opéra)

**ENREGISTREURS** écrivent d'un trait continu à l'encre leurs indications; les seuls qui soient adoptés par le Bureau central météorologique de France et par les Observatoires du Monde entier.



**NOS BAROMÈTRES ENREGISTREURS** rendus réglementaires à bord des navires de la marine de l'état, par décision ministérielle en date du 7 juin 1887, sont l'objet d'imitations grossières; aussi recommandons-nous vivement à nos clients qui ne s'adressent pas directement à nous, d'exiger la marque de fabrique poinçonnée sur la platine.

Ce sont les seuls qui, sortant de la Maison de l'inventeur-constructeur ne donnent pas de mécomptes.



**MÉTÉOROGRAPHES en ALUMINIUM**, spéciaux pour Ballons-sondes ou Cerfs-volants

Thermomètres, Hygromètres, Pluviomètres, Anémomètres et Anémo-Cinémographes, etc.

Exposition de 1900: 3 GRANDS PRIX, 3 MÉDAILLES D'OR

Envoi franco du Catalogue illustré

## L. LEROY & C<sup>IE</sup>

Fabricants de Chronomètres de Marine et de Poche

FOURNISSEUR DE LA MARINE DE L'ÉTAT

Fabrique à BESANÇON, 7, rue de la Mouillère, 7

ATELIERS DE CHRONOMÉTRIE ET DE RÉPARATIONS:

7, Boulevard de la Madeleine — PARIS

CHRONOMÈTRES d'OCCASION pour Observatoires, Amateurs, Opticiens, etc.

# MAISON LEREBOURS & SECRÉTAN

## G. SECRÉTAN, SUCC<sup>R</sup>

MAGASINS :  
13, Place du Pont-Neuf  
et 41, Quai de l'Horloge



ATELIERS :  
28, Place Dauphine  
et 41, Quai de l'Horloge

PARIS (1<sup>er</sup>)

**Instruments pour les Sciences** spécialement : Lunettes terrestres et astronomiques. Cercles méridiens. Coelostats. Jumelles pour l'étude du ciel. etc., etc.

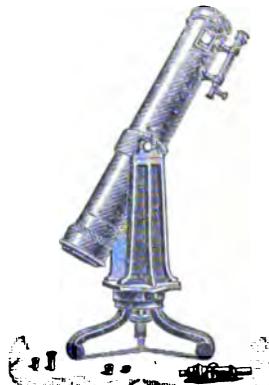
**Objectifs de toutes dimensions**, crown & flint de Para-Mantois, retouchés et vérifiés par un astronome de l'Observatoire de Paris.

**Réflecteur nouveau modèle** (offert à la Société Astronomique de France pour son Observatoire de l'Hôtel des Sociétés Savantes), miroir de 125 millimètres de diamètre, 1 mètre de distance focale, 3 oculaires grossissant 80, 180 et 280 fois. — Prix : 350 fr.

**Réflecteur au Télescope Foucault** de 160<sup>mm</sup>, 200<sup>mm</sup> et 250<sup>mm</sup> de diamètre, distance focale 1 mètre, 1 m. 20 et 2 mètres, grossissements de 120 à 600 fois. — Prix : 1.000, 1.750 et 2.500 fr.



Télescope nouveau modèle.



Télescope Foucault.

### LUNETTES ASTRONOMIQUES & TERRESTRES

selon M. Camille FLAMMARION

Objectif de 75 <sup>mm</sup> : 3 oculaires, 50, 80 et 150 grossissements. Bolte et trépied cuivre.....	Prix	225 fr.
Objectif de 95 <sup>mm</sup> : 4 oculaires, 60, 80, 150, 240 grossissements. Bolte et trépied cuivre.....	Prix	450 »
Objectif de 108 <sup>mm</sup> : 4 oculaires, 80, 100, 160, 250 grossissements. Bolte et trépied cuivre.....	Prix	640 »
Objectif de 135 <sup>mm</sup> : 5 oculaires, 115, 140, 210, 300, 400 grossissements.....	Prix	1.050 »
<i>Ces deux dernières lunettes montées équatorialement.</i> Prix 1.750 et 2.300 »		

G. SECRÉTAN, 13, Place du Pont-Neuf, PARIS (1<sup>er</sup>)

Photomount  
Pamphlet  
Binder  
Gaylord Bros.  
Makers  
Syracuse, N. Y.  
PAT. JAN 21, 1908

Stanford University Libraries



3 6105 023 913 580

SEANER EARTH SCIENC  
LIBRARY & MAP COLLECT



